

PATENT
2927-0157P

IN THE U.S. PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant: MABUCHI, Takahiro et al. Conf.:
Appl. No.: New Group:
Filed: October 23, 2003 Examiner:
For: ELASTOMER COMPOSITION AND RUBBER ROLLER
COMPOSED THEREOF

L E T T E R

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

October 23, 2003

Sir:

Under the provisions of 35 U.S.C. § 119 and 37 C.F.R. § 1.55(a), the applicant(s) hereby claim(s) the right of priority based on the following application(s):

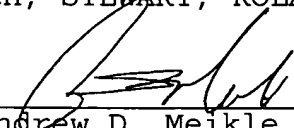
<u>Country</u>	<u>Application No.</u>	<u>Filed</u>
JAPAN	2002-309390	October 24, 2002

A certified copy of the above-noted application(s) is(are) attached hereto.

If necessary, the Commissioner is hereby authorized in this, concurrent, and future replies, to charge payment or credit any overpayment to Deposit Account No. 02-2448 for any additional fee required under 37 C.F.R. §§ 1.16 or 1.17; particularly, extension of time fees.

Respectfully submitted,

BIRCH, STEWART, KOLASCH & BIRCH, LLP

By 
Andrew D. Meikle, #32,868

ADM/cqc
2927-0157P

P.O. Box 747
Falls Church, VA 22040-0747
(703) 205-8000

Attachment(s)

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

BSUB703-205-8000
2927-0157P
Mabuchi et al.
October 23, 2003
1081

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日
Date of Application: 2002年10月24日

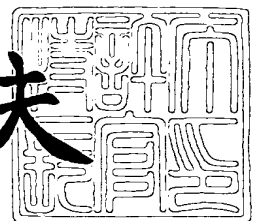
出願番号
Application Number: 特願2002-309390
[ST. 10/C]: [JP2002-309390]

出願人
Applicant(s): 住友ゴム工業株式会社

2003年 9月18日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井康夫



出証番号 出証特2003-3076774

【書類名】 特許願

【整理番号】 14247

【提出日】 平成14年10月24日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 B65H 3/06
C08L 21/00

【発明の名称】 エラストマー組成物及び該組成物を用いたゴムローラ

【請求項の数】 9

【発明者】

【住所又は居所】 兵庫県神戸市中央区脇浜町 3 丁目 6 番 9 号 住友ゴム工業株式会社内

【氏名】 馬淵 貴裕

【発明者】

【住所又は居所】 兵庫県神戸市中央区脇浜町 3 丁目 6 番 9 号 住友ゴム工業株式会社内

【氏名】 伊藤 靖時

【発明者】

【住所又は居所】 兵庫県神戸市中央区脇浜町 3 丁目 6 番 9 号 住友ゴム工業株式会社内

【氏名】 溝口 哲朗

【特許出願人】

【識別番号】 000183233

【氏名又は名称】 住友ゴム工業株式会社

【代理人】

【識別番号】 100072660

【弁理士】

【氏名又は名称】 大和田 和美

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 045034

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9814053

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 エラストマー組成物及び該組成物を用いたゴムローラ

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 ゴムあるいは／及び熱可塑性エラストマーを主成分とし、補強用フィラーを含むエラストマー組成物において、

上記補強用フィラーが上記ゴムあるいは／及び熱可塑性エラストマー中に分散されてなり、上記ゴムあるいは／及び熱可塑性エラストマーと上記補強用フィラーとの界面を含む近接部分に形成されるバウンドラバーの T2 緩和時間（スピンスピン緩和）が $250\ \mu\text{s}$ 以上 $400\ \mu\text{s}$ 以下であることを特徴とするエラストマー組成物。

【請求項 2】 上記バウンドラバーは、上記ゴムあるいは／及び熱可塑性エラストマーと上記補強用フィラーとの界面を含む近接部分で、上記ゴムあるいは／及び熱可塑性エラストマーと上記補強用フィラーの両者の相互作用により分子運動の影響を受けている高分子鎖である請求項 1 に記載のエラストマー組成物。

【請求項 3】 JIS-A 硬度が 20 以上 45 以下である請求項 1 又は請求項 2 に記載のエラストマー組成物。

【請求項 4】 上記ゴムあるいは／及び熱可塑性エラストマーとして EPDM を用い、上記補強用フィラーとしてカーボンブラックを用いている請求項 1 乃至請求項 3 のいずれか 1 項に記載のエラストマー組成物。

【請求項 5】 上記エラストマー組成物は、有機過酸化物架橋されている請求項 1 乃至請求項 4 のいずれか 1 項に記載のエラストマー組成物。

【請求項 6】 上記 EPDM 100 重量部に対して、上記カーボンブラックを 3 重量部以上 15 重量部以下、過酸化物架橋剤を 0.5 重量部以上 3 重量部以下の割合で用いている請求項 4 または請求項 5 に記載のエラストマー組成物。

【請求項 7】 上記ゴムあるいは／及び熱可塑性エラストマーの T2 緩和時間（スピンスピン緩和）は、上記補強用フィラーの無添加時に比べて 150% 以上 300% 以下の値としている請求項 1 乃至請求項 6 のいずれか 1 項に記載のエラストマー組成物。

【請求項 8】 請求項 1 乃至請求項 7 のいずれか 1 項に記載のエラストマー

組成物を用いて成形されてなることを特徴とするゴムローラ。

【請求項 9】 紙やフィルムの搬送用のローラとして用いられる請求項 8 に記載のゴムローラ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、エラストマー組成物及び該組成物を用いたゴムローラに関し、詳しくは、インクジェットプリンター、レーザープリンター、静電式複写機、普通紙ファクシミリ装置、自動預金支払機（ATM）等の紙送り機構において、紙やフィルム等の搬送物をピックアップし分離する等の目的で使用されるゴムローラに好適であり、高い摩擦係数の保持と耐摩耗性の向上を図るものである。

【0002】

【従来の技術】

静電式複写機、レーザープリンター、インクジェットプリンター、ファクシミリ等のOA機器や、自動預金支払機ではゴム組成物をロール形状に成形した紙送りローラが使用されている。かかるゴム組成物からなる紙送りローラでは、ゴム組成物に含まれている硫黄分のブルーミングのために、給紙状態が悪化することが問題となっている。

【0003】

硫黄を使用しないゴムの加硫系として、過酸化物加硫系がある。そこで、従来、ブルームを抑制する目的で、有機過酸化物加硫系により加硫したゴムを使用した紙送りローラが提供されている。

【0004】

例えば、特開平 8-334939 号公報では、エチレン-プロピレン共重合ゴム 100 重量部に対して、過酸化物からなる加硫剤を 3～6 重量部添加したローラ用ゴム組成物が開示されている。

【0005】

また、特開 2000-248133 号公報では、エチレンプロピレンジエンゴムに吸油量を規定したカーボンブラック（25 重量%以上 50 重量%以下）及び

パラフィン系プロセスオイルとを含有し、有機化酸化物で架橋したゴム組成物が開示されている。

【0006】

【特許文献1】

特開平8-334939号公報

【0007】

【特許文献2】

特開2000-248133号公報

【0008】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、有機過酸化物加硫系により加硫したゴムを使用した紙送りローラでは、ブルームは生じないものの、硫黄加硫のゴムを使用した紙送りローラに比べて、耐摩耗性が劣ってしまうという問題がある。

即ち、上記の特開平8-334939号公報に提案された紙送りローラを用いても、良好な紙送り性能が得られる枚数は、20万枚程度までであり、耐摩耗性に問題がある。

【0009】

また、上記の特開2000-248133号に提案された紙送りローラは、導電性を確保するために、カーボンブラックを大量に配合するものであり、詳細には、25重量%～50重量%配合しており、良好な導電性は得られるものの、紙等との繰り返しの接触によりローラが摩耗するため、耐摩耗性に問題があり、また、カーボンブラックによる紙汚れが問題となってしまう。さらに、カーボンブラックの補強効果によりローラが高硬度化してしまい、十分な摩擦係数が得られない。

【0010】

本発明は上記した問題に鑑みてなされたもので、耐摩耗性に優れる上に、紙汚れが生じないエラストマー組成物及びゴムローラを提供することを課題としている。

【0011】

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するため、本発明は、ゴムあるいは／及び熱可塑性エラストマーを主成分とし、補強用フィラーを含むエラストマー組成物において、

上記補強用フィラーが上記ゴムあるいは／及び熱可塑性エラストマー中に分散されてなり、上記ゴムあるいは／及び熱可塑性エラストマーと上記補強用フィラーとの界面を含む近接部分に形成されるバウンドラバーのT2緩和時間（スピンスピン緩和）が $250\mu\text{s}$ 以上 $400\mu\text{s}$ 以下であることを特徴とするエラストマー組成物を提供している。

【0012】

本発明者らは、鋭意研究の結果、ゴムあるいは／及び熱可塑性エラストマーと、補強用フィラーとの界面を含む近接部分に形成されるバウンドラバーのT2緩和時間が一定範囲内であるエラストマー組成物は耐摩耗性に優れることを見出し、本発明を創作したものである。耐摩耗性に優れるため、長期間の使用による摩耗が少なく耐久性も高くなると共に、摩擦係数の低減も抑制することができる。さらに、T2緩和時間が、カーボンブラック等の補強用フィラーの少量の一定範囲内であることから、紙汚れが問題とならず、またブルーミングによる摩擦係数の低下も低減しやすくなる。

【0013】

上記ゴムあるいは／及び熱可塑性エラストマーと、補強用フィラーとの間に形成されるバウンドラバーのT2緩和時間（スピンスピン緩和）とは、本発明のエラストマー組成物を、例えば、後記の実施例の様に、核磁気共鳴装置（パルス-NMR）を用いて、ソリッドエコー法にて測定した値である。

【0014】

なお、スピンスピン緩和（横緩和）とは、NMRのラジオ波を照射した直後は核スピンの矢印は同じ方向を指しており、位相がそろっているコヒーレントの状態であるが、核スピンドウシが相手の磁場の不均一な揺れを感じて、しだいにコヒーレントからランダムな状態（核スピンの矢印の向きがばらばら）になる過程という意味を含み、横緩和のシグナルは外部磁場に垂直方向に設置したコイルによって検出される。ランダムとコヒーレントという状態の変化だけではエネル

ギーのやり取りはなく、乱雑さという状態だけが異なるものである。

【0015】

上記バウンドラバーは、上記ゴムあるいは／及び熱可塑性エラストマーと上記補強用フィラーとの界面を含む近接部分で、上記ゴムあるいは／及び熱可塑性エラストマーと上記補強用フィラーの両者の相互作用により分子運動の影響を受けている高分子鎖を指す。

補強用フィラーをゴムあるいは／及び熱可塑性エラストマー中に混入すると、両者の界面を含む近接部分にバウンドラバーが形成されるが、一般には（特にカーボンブラックの場合には）そのバウンドラバーの分子運動性が低い、即ち、相互作用が強い方が耐摩耗性に効果的であるとされている。これに対して、本発明では、特にカーボンブラック等の補強用フィラーの極少量領域において、鋭意研究を重ね、補強用フィラーの極少量の添加によりバウンドラバーのT2を制御すると同時に、ゴムや熱可塑性エラストマーのT2も制御し、耐摩耗性を向上できることを見出した。

【0016】

バウンドラバーのT2緩和時間を250 μ s以上400 μ s以下としているのは、250 μ sより小さい場合には、バウンドラバー拘束性が大きすぎるため、耐摩耗性に良い影響を及ぼさないためであり、400 μ sより大きい場合には、相互作用がほとんど生じず補強用フィラーが異物として存在し耐摩耗性が悪化するという問題が生じると共に、400 μ sより大きくなる組成物を実現するのは困難なためである。さらには300 μ s以上400 μ s以下が好ましい。

また、複数の補強用フィラー、複数のポリマー成分（ゴムや熱可塑性エラストマー）を用いた場合には、各補強用フィラーと各ポリマー成分との間のバウンドラバーのT2緩和時間の全てが250 μ s以上400 μ s以下とするのが良いが、少なくとも、主要となる1種類の補強用フィラーと、主要となる1種類のポリマー成分の間でT2緩和時間が250 μ s以上400 μ s以下となっていれば良い。

【0017】

本発明のエラストマー組成物は、JIS-A硬度（JIS K-6253（試

験機デュロメータタイプA)に規定された方法によって測定された硬度)が20以上45以下であることが好ましい。これにより、紙やフィルムの搬送用のローラとして、さらに好適に用いることができる。

上記範囲としているのは、上記範囲より小さいと摩擦係数は高くなるが、耐摩耗性が悪くなりやすいためである。一方、上記範囲より大きいと摩擦係数が低くなり、紙等を送りにくくなるためである。

【0018】

上記ゴムあるいは／及び熱可塑性エラストマーとしてEPDMを用い、上記補強用フィラーとしてカーボンブラックを用いているのが好ましい。これらの組み合わせとすることで、十分な耐摩耗性を実現できる上に、紙汚れも抑制することができる。よって、耐久性に優れ、さらには高い摩擦係数を有しているゴムローラが得られる。

【0019】

ゴムあるいは／及び熱可塑性エラストマーとしてEPDMゴムを用いると、以下の利点がある。即ち、EPDMゴムは、その油展量により摩擦係数の調節が容易とされる。また、EPDMは主鎖が飽和炭化水素からなり、主鎖に二重結合を含まないため、高濃度オゾン雰囲気、光線照射等の環境下に長時間曝されても、分子主鎖切断が起こり難い。従って、得られるエラストマー組成物の耐候性、耐酸化性を高めることができる。なお、EPDMゴムとしては、ゴム成分のみからなる非油展タイプでも、ゴム成分とともに親展油を含む油展タイプでも良い。

【0020】

上記補強用フィラーとしては、ゴムとの相互作用を導くフィラー、例えばシリカや炭酸カルシウム、カーボンブラック、クレイ、タルク、樹脂、木粉等が使用できる。なお、補強用、コスト、分散性、フィラーが持つ耐摩耗性の観点よりカーボンブラックが好ましい。

【0021】

カーボンブラックは、HAFカーボンブラック等を用いることができる。その他、MAF、FEF、GPF、SRF、SAF、MT、FTカーボンブラック等の種々のカーボンブラックを用いることができる。なお、耐摩耗性や分散性の点

から、カーボンブラックの粒径は $10\mu\text{m}$ 以上 $100\mu\text{m}$ 以下が好ましい。

【0022】

ゴムとしては、エチレンプロピレンゴム（EPR）、天然ゴム（NR）、ブタジエンゴム（BR）、スチレンブタジエンゴム（SBR）、イソpreneゴム（IR）、アクリロニトリルブタジエンゴム（NBR）、ブチルゴム（IIR）、クロロpreneゴム（CR）、アクリルゴム（ACM、ANM）、ウレタンゴム（U）、シリコンゴム（Si）等から選ばれる1種または2種以上を用いても良い。

中でも、EPDMゴム100%とするのが最適であり、他のゴムを併用する場合には、全ゴムに占めるEPDMの比率は50重量%以上、さらには80重量%以上がよい。なお、ゴム成分とともにオイルを含む油展タイプとすることもできる。

【0023】

上記熱可塑性エラストマーとしては、ポリプロピレン（PP）、ポリエチレン（PE）等のポリオレフィン系樹脂、ナイロン樹脂（PA）、スチレン系樹脂等を用いることができ、ゴムと併用しても構わない。

【0024】

上記エラストマー組成物は、有機過酸化物架橋されていることが好ましい。有機過酸化物を用いて架橋しているため、硫黄加硫する組成物において問題となる硫黄分のブルーミングが生じないので、ブルーミングによる摩擦係数の低下がない。また、圧縮永久ひずみが小さく、ローラとして長期間用いた場合の制度維持や耐久性に優れ、加工・成形が容易である特徴を有し、静的・動的力学特性においても硫黄架橋系と同等の性質を示す。また、架橋阻害も防止することができる。

【0025】

バウンドラバーのT2緩和時間を上記範囲とするためには、ゴムあるいは／及び熱可塑性エラストマーや補強用フィラーの種類にもよるが、ゴムあるいは／及び熱可塑性エラストマー100重量部に対して補強用フィラーを2.5重量部以上15重量部以下使用するのがよい。これは、補強用フィラーが上記範囲外だと

バウンドラバーのT2緩和時間が250 μ s未満となりやすいためである。さらに、補強用フィラーが上記重量部を超えると、エラストマー組成物が硬化し、摩擦係数も低下しやすいためである。なお、過酸化物架橋剤はゴムあるいは／及び熱可塑性エラストマー100重量部に対して0.5重量部以上3重量部以下使用するのがよい。

【0026】

特に、EPDM100重量部に対して、カーボンブラックを3重量部以上15重量部以下の割合で用いているのが好ましい。これにより硬度を上昇させずに、即ち、摩擦係数を低下させることなく、耐摩耗性をより向上することができる。さらに好ましくは5重量部以上10重量部以下である。

上記範囲としているのは、上記配合量より少ないと、ローラの耐摩耗性を十分に向上しにくいためである。一方、上記配合量より多いと、ゴム中に含まれるカーボン量が多くなることにより紙の汚れ等が生じる可能性があるためである。

なお、ゴム成分の重量部とは、ゴム成分が油展ゴムの場合は油展オイルを除いたゴム分のみの重量部を指す。

【0027】

また、使用する過酸化物の種類等に応じて適宜、適切な量とすることができるが、EPDM100重量部に対して、過酸化物架橋剤を0.5重量部以上3重量部以下の割合で用いていることが好ましい。さらに好ましくは1.0重量部以上2.0重量部以下である。

上記範囲としているのは、上記配合量より少ないと架橋が遅く、また架橋密度が上がらず摩耗が悪くなりやすいためである。一方、上記配合量より多いとゴム硬度が上がりすぎ摩擦係数が低くなりやすいためである。

【0028】

上記ゴムあるいは／及び熱可塑性エラストマーのT2緩和時間（スピンスピン緩和）は、上記補強用フィラーの無添加時に比べて150%以上300%以下の値としていることが好ましい。

上記範囲としているのは、150%より小さいと耐摩耗性に悪影響を及ぼす高分子鎖がからみ合い、局所的に密になった架橋点が存在するという問題があり、

300%より大きいとゴム等が可塑化されすぎて耐摩耗性に影響が出やすいためである。本発明では、このように、補強用フィラーの添加前後において、ゴムあるいは／及び熱可塑性エラストマーのT2緩和時間の変化率（上昇率）を規定している。

ここで、ゴムあるいは／及び熱可塑性エラストマーのT2緩和時間とはマトリックスであるポリマー成分の分子運動性を指し、T2が高いと分子運動性が低く、高分子鎖のからみ合いや不均一な架橋形態等によって拘束されており、T2が低いと分子運動性が高く拘束されていない。

具体的には、EPDMのT2緩和時間（スピンスピン緩和）は900 μ s以上1200 μ s以下であるのが良い。

【0029】

架橋剤として用いられる過酸化物は、ジクミルパーオキサイド（DCP）が好ましい。これにより、架橋効率を高めることができる。その他、1,3-ビス（*t*-ブチルパーオキシイソプロピル）ベンゼン、1,4-ビス（*t*-ブチルパーオキシイソプロピル）3,3,5-トリメチルシクロヘキサン、2,5-ジメチルー2,5-ジ-*t*（ブチルパーオキ）ヘキシン、*n*-ブチルー4,4-ビス（*t*-ブチルパーオキシ）バレレート等を挙げることができ、成形条件等に応じてこれらを1種または2種以上使用することができる。なお、必要に応じて樹脂架橋や硫黄架橋と併用しても構わない。

【0030】

また、過酸化物と共に、架橋助剤を配合しても良く、トリアリルイソシアヌレート（TAIC）、トリアリルシアヌレート（TAC）、トリメチロールプロパントリメタクリレート（TMP）、エチレングリコールジメタクリレート（EDMA）、N-N'-*m*-フェニレンビスマレイミド等を用いることができる。これにより、疲労特性等の各種機械的物性を改良、調整したり、架橋密度を向上することができる。

【0031】

エラストマー組成物のJIS-K 6301に従って測定した圧縮永久ひずみは40%以下、さらには20%以下であることが好ましい。この値より大きくな

ると、ローラとした時の寸法変化が大きくなりすぎて実用に適さない、また、耐久性や精度維持に問題が生じやすいためである。

【0032】

ゴムあるいは／及び熱可塑性エラストマー100重量部に対して、軟化剤を25重量部以上150重量部以下含有することができる。より好ましくは50重量部以上100重量部以下である。

上記軟化剤としてはオイル、可塑剤が挙げられ硬度を調整することができる。オイルとしては、例えばパラフィン系、ナフテン系、芳香族系等の鉱物油や炭化水素系オリゴマーからなるそれ自体公知の合成油、またはプロセスオイルを用いることができる。合成油としては、例えば、 α -オレフィンとのオリゴマー、ブテンのオリゴマー、エチレンと α -オレフィンとの非晶質オリゴマーが好ましい。可塑剤としては、例えば、ジオクチルフタレート（DOP）、ジブチルフタレート（DBP）、ジオクチルセバケート（DOS）、ジオクチルアジペート（DOA）等を用いることができる。

【0033】

また、機械的強度を向上させるために、必要に応じて充填剤を配合しており、該充填剤としては、炭酸カルシウム、炭酸マグネシウム等の無機充填剤、その他金属粉、セラミック粉、ガラス粉、木粉等を挙げることができる。充填剤を配合する場合、充填剤はエラストマー組成物中、30重量%以下とするのが好ましい。充填剤の比率が上記範囲を越えると、エラストマー組成物の柔軟性が低下してしまうことがあるからである。その他、老化防止剤等を配合しても良い。

【0034】

本発明のエラストマー組成物は、さらに高い摩擦係数とする場合には、パラフィンオイル等の可塑剤を混練し、柔軟性を持たせてもよく、さらに優れた耐摩耗性を得るには、高分子量のポリマーを使用してもよい。

【0035】

また、本発明は、本発明のエラストマー組成物を用いて成形されてなることを特徴とするゴムローラを提供している。上述したように、耐摩耗性に優れる上に、紙汚れが生じず、高い摩擦係数を維持できるため、紙やフィルムの搬送用の弾

性ローラとして好適に用いられる。

【0036】

本発明のゴムローラは通常の方法で製造できる。例えばEPDMゴム等のゴム成分、上記架橋剤、必要に応じて配合する軟化剤、相容化剤、老化防止剤、フィラー等の各種配合剤を配合した後、オープンロール、バンバリーミキサー、ニーダー等の公知のゴム混練装置を用いて20℃～250℃にて1分～20分混練りする。また、架橋剤は他の配合物を混練りした後にオープンロール等を用いて混練りしても良い。次いで、この混練組成物を140℃～230℃にて熱プレス成形する。また架橋反応を抑制することでインジェクション成形も可能である。

【0037】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施形態を図面を参照して説明する。

図1は、本発明の第1実施形態の円筒形状のゴムローラ1を示し、その中空部に円柱形状の芯金（シャフト）2を圧入して取り付けられている。ゴムローラ1は、適度な弾性を有しており電子写真装置において紙やフィルム等を搬送する紙送りローラに最適である。

【0038】

本実施形態においては、ゴムとしてEPDMを、補強用フィラーとしてカーボンブラックを使用し、EPDMゴム分100重量部に対して、カーボンブラックを5重量部含有し、過酸化物架橋剤を1.5重量部含有し、過酸化物架橋剤であるジクミルパーオキサイドにより過酸化物架橋したエラストマー組成物から紙送りローラ1を作成している。ゴムあるいは／及び熱可塑性エラストマーと、補強用フィラーとの間に形成されるバウンドラバーのT2緩和時間は350 μ sである。バウンドラバーとは、EPDMゴムと、補強用の無機系フィラーであるカーボンブラックとの界面を含む近接部分で、EPDMゴムとカーボンブラックの両者の相互作用により分子運動の影響を受けている高分子鎖を指す。両者の界面を含み、凡そ数十オングストローム程度の範囲にバウンドラバーが形成されている。

【0039】

EPDMとしては油展EPDMと非油展EPDMとを併用しており、オイルは全ゴム100重量部に対して50重量部含まれている。また、上記エラストマー組成物においてEPDMゴムのT2緩和時間は1100 μ sである。また、ゴムローラ1は、JIS A硬度が37であり、圧縮永久ひずみが9%である。

【0040】

このように、ゴムローラ1は、補強用フィラーとの間に形成されるバウンドラバーのT2緩和時間が250 μ s以上400 μ s以下の範囲内であるので、耐摩耗性に優れ、紙汚れが問題とならないゴムローラとすることができる。さらに、有機過酸化物架橋した組成物からなるので、硫黄分のブルーミングが生じず、カーボンブラックが少量で高硬度化していないため、ブルーミングに起因する摩擦係数の低下が生じない。よって、長期間、繰り返し使用しても摩擦係数の低下が抑制され、さらに摩耗量が少ないので、長期に亘り安定した給紙性能を維持することができる。

【0041】

上記実施形態以外にも、EPDM以外の他のゴムや、ポリプロピレン（PP）、ポリエチレン（PE）等のポリオレフィン系樹脂、ナイロン樹脂（PA）、スチレン系樹脂等の熱可塑性エラストマーを用いても良く、カーボンブラック以外にもクレー、タルク、樹脂、木粉等の他の補強用フィラーを用いても良い。

【0042】

以下、本発明の実施例及び比較例について詳述する。

実施例1～3及び比較例1～3について、下記の表1に記載の各配合割合でオープンロール、バンバリーミキサー、ニーダー等の公知のゴム混練装置を用いて20℃～250℃にて1分～20分混練りする。この混練組成物を140℃～230℃にて熱プレス成形し、内径 ϕ 9mm、外径 ϕ 21mm、長さ38mmの筒状体を作成した。この筒状体を円筒研削盤で外径 ϕ 20mmに研磨し、長さ10mmにカットした。このカットしたゴム成形体を専用の芯金に詰め込み、実施例1～3及び比較例1～3の各紙送り用のゴムローラを作成し、以下の測定及び観察において使用した。

【0043】

【表 1】

		比較例1	比較例2	実施例1	実施例2	比較例3
	配合薬品名					
	メーカー					
ゴム1	イスブレン670F	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
ゴム2	100重量部油展EPDM	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0
ゴム3	非油展EPDM	-	-	-	-	-
ゴム4		-	-	-	-	-
補強剤	カーボンブラック	0.0	2.5	5.0	7.5	15.0
架橋剤	パークミルド	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
	シースト3(HAF)					
	シグミルハ-オキサイト					
	日本油脂株式会社					
T2緩和時間(μs) (バウンドラバー)						
	T2緩和時間(μs) (ポリマー成分(EPDM))	450	850	1100	1000	900
	硬度(JIS A)	36	37	37	37	38
	圧縮永久歪 (%)	8	8	9	10	12
	70°C x 24h					
初期摩擦係数μ						
	通紙30K枚後摩擦係数μ	1.52	1.78	1.76	1.71	1.51
	通紙30K枚後摩擦係数μ	1.41	1.59	1.70	1.62	1.59
	通紙30K枚後摩擦耗量 (mg)	73.4	58.3	35.0	42.5	48.3
	通紙中の紙汚れ	○	○	○	○	○
						x

【 0 0 4 4 】

表 1 中の配合成分の単位は重量部である。なおゴム 1（エスプレン 6 7 0 F）は油展ゴムであり、1 0 0 重量部中、5 0 重量部がオイルであり、5 0 重量部がゴム分である。

【 0 0 4 5 】

上記のように作製した各実施例及び各比較例のゴムローラについて、下記の測定及び評価を行った。その結果を上記の表 1 に示す。

【 0 0 4 6 】

（摩擦係数の測定及び 3 万枚通紙後の摩耗量の測定）

複写機に各ゴムローラを取り付けて、温度 2 2℃、湿度 5 5 % の条件下で、A 4 サイズの紙（富士ゼロックスオフィスサプライ（株）製の P P C 用紙）3 万枚を 7 . 5 時間かけて通紙させる通紙試験を行った。この通紙試験において、通紙試験前後の各ゴムローラの重量を測定することにより、摩耗量（m g）を求めた。

また、この通紙試験において、摩擦係数を図 2 に示す以下の方法で測定した。すなわち、ゴムローラ 2 1 とプレート 2 3 との間に、ロードセル 2 5 に接続した A 4 サイズの P P C 用紙 2 4 をはさみ、図 2 中、黒矢印で示す様に、ゴムローラ 2 1 の回転軸 2 2 に鉛直荷重 W（W = 2 5 0 g）を加え、ゴムローラ 2 1 をプレート 2 3 に圧接させた。次いで、温度 2 2℃、湿度 5 5 % の条件下で、上記、ゴムローラ 2 1 を図 2 中、実線の矢印 a で示す方向に、周速 3 0 0 m m / 秒で回転させた。通紙の前後において、図 2 中、白矢印で示す方向に発生した紙 2 4 の搬送力 F（g）をロードセル 2 5 で測定した。そして、この測定値 F（g）と荷重 W（2 5 0 g）とから、下記の数式 1 より摩擦係数 μ を求めた。この摩擦係数の測定は通紙開始と 3 万枚通紙終了後のそれぞれで行った。

摩擦係数は 1 . 5 以上を良好とした。摩耗量は 5 0 m g 以下を良好とした。

【 0 0 4 7 】

【数 1】

$$\mu = F（g）／W（g）$$

【 0 0 4 8 】

（硬度）

JIS-A 硬度 (JIS K-6253 (試験機デュロメータタイプA) スプリング式測定法) の測定を行った。

【0049】

(圧縮永久歪み)

JIS-K6301に従って、70℃、24時間の条件で測定した。

【0050】

(T2 緩和時間)

核磁気共鳴装置 (パルス-NMR) (JEOL社製 JNM-MU25) を用いて、ソリッドエコー法にて測定した。この装置は共鳴周波数 25 MHz、共鳴磁場 0.5872 T、対象核を ^1H とし、 π /パルス幅は約 $2\ \mu\text{s}$ 、デッドタイム約 $10\ \mu\text{s}$ とした。

【0051】

ソリッドエコー法とは、固体状態の T2 測定であり、不均質系では、複数の T2 が存在し、巨視的磁化 $M(t)$ は次式で与えられる。

【0052】

【数2】

$$M(t) = \sum_i a_i \times \exp[-(t/T_{a_i})^{m_i}]$$

$$f_i = a_i / \sum a_i \quad (\text{成分比})$$

m_i : ワイプル係数

【0053】

ワイプル係数 m_i は、1=ローレンツ型、2=ガウス型に相分し、 f_i は各成分の体積分率を表す。上記の核磁気共鳴装置は、ソリッドエコー信号のプロットをディスプレイに表示し、プリンタに印字する。さらに、上記の各成分についてのプロットとその T_{2i} 、 f_i の計算値をディスプレイに表示し、プリンタに印字する。なお、本明細書中の T2 とは上記の T_{2i} に相当する。

【0054】

(通紙中の紙汚れ)

上記 3 万枚通紙試験中に、通紙した紙に肉眼で汚れが確認された場合には [×

」を、確認されなかった場合には「○」を表1中の「通紙中の紙汚れ」の欄に記載した。

【0055】

表1に示される様に、実施例1～3のゴムローラは、EPDMゴムと、カーボンブラックとの間に形成されるバウンドラバーのT2緩和時間が $255\mu\text{s}$ ～ $350\mu\text{s}$ で、上記規定範囲内であり、よって耐摩耗性に優れ、摩擦係数もカーボンブラックを適量配合しているので、良好である。さらに、カーボンブラックの配合量が上記の範囲内であるため、紙汚れも発生しなかった。

【0056】

詳細には、実施例1～3のゴムローラは、EPDM100重量部（オイルを除くゴム分）に対して、カーボンブラックを5～15重量部配合しており、過酸化物架橋剤をEPDMゴム100重量部に対して1.5重量部用いて有機過酸化物架橋した組成物からなるゴムローラである。また、EPDMゴムのT2緩和時間が $900\mu\text{s}$ ～1100以下であった。即ち、EPDMゴムのT2緩和時間（スピンスピン緩和）は、カーボンブラックの無添加時に比べて、実施例1では244%、実施例2では222%、実施例3では200%の値であった。

【0057】

これらの実施例1～3のゴムローラは、初期摩擦係数が1.51～1.76と全て1.5以上で、良好な値であった。また、通紙30K枚後の摩擦係数も1.59～1.70であり、全て1.5以上で、良好な値であった。また、通紙30K枚後の摩耗量も 35mg ～ 48.3mg と少なく、耐摩耗性にも優れていた。そしてJIS A硬度も37～38であり、適切であった。圧縮永久歪も9～12%であり、適切であった。その上、全実施例において、紙汚れがなかった。

【0058】

従って、実施例のゴムローラは全て、優れた給紙性能を有するローラであることが分かった。さらに、実施例の紙送りローラは有機過酸化物架橋しているため、硫黄分のブルーミングが生じないため、ブルーミングに起因する摩擦係数の低下を抑制できた。

【0059】

一方、比較例 1 は、カーボンブラックを配合していないため、バウンド成分が存在せず T 2 緩和時間は測定されなかった。摩耗量が 73.4 mg と非常に多くなってしまい、耐摩耗性が劣っていた。また、摩擦係数も 3 万枚通紙後において 1.5 よりも低くなってしまった。

【0060】

比較例 2 は、バウンドラバーの T 2 が $240\ \mu\text{s}$ と低くカーボンブラックの配合量が上記の規定範囲よりも少なかったため、摩擦係数は 1.5 以上であり比較例 1 よりも改善したものの、摩耗量が 58.3 mg であり、耐摩耗性が悪かった。

【0061】

比較例 3 は、バウンドラバーの T 2 緩和時間が $220\ \mu\text{s}$ と低くカーボンブラックの配合量が上記規定範囲よりも多すぎたため、摩擦係数が初期及び 3 万枚通紙後の両者とも 1.5 よりも低くなってしまった。硬度も 50 と大きく、さらには紙汚れも発生した。

【0062】

【発明の効果】

以上の説明より明らかなように、本発明によれば、ゴムあるいは／及び熱可塑性エラストマーと、補強用フィラーとの間に形成されるバウンドラバーの T 2 緩和時間を上記範囲に規定しているため、耐摩耗性に優れ、長期間の使用による摩耗が少なく耐久性も高くなると共に、摩擦係数の低減も抑制することができる。

【0063】

また、ゴムあるいは／及び熱可塑性エラストマーの T 2 緩和時間（スピンスピン緩和）は、補強用フィラーの無添加時に比べて 150% 以上 300% 以下の値としているため、耐摩耗性を向上することができる。

【0064】

よって、給紙・搬送性能が使い初めから、繰り返し使用した後まで、長期間、安定したものとなり、補修、保守の手数を省くことができる。従って、レーザープリンター、静電式複写機、普通紙ファクシミリ装置等の OA 機器や、自動預金支払機（ATM）等の紙送り機構に使用される紙送りローラの耐久性を向上することができる。特に、インクジェットプリンタ、コピー機用給紙ローラとして好

適である。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明のゴムローラの概略図である。

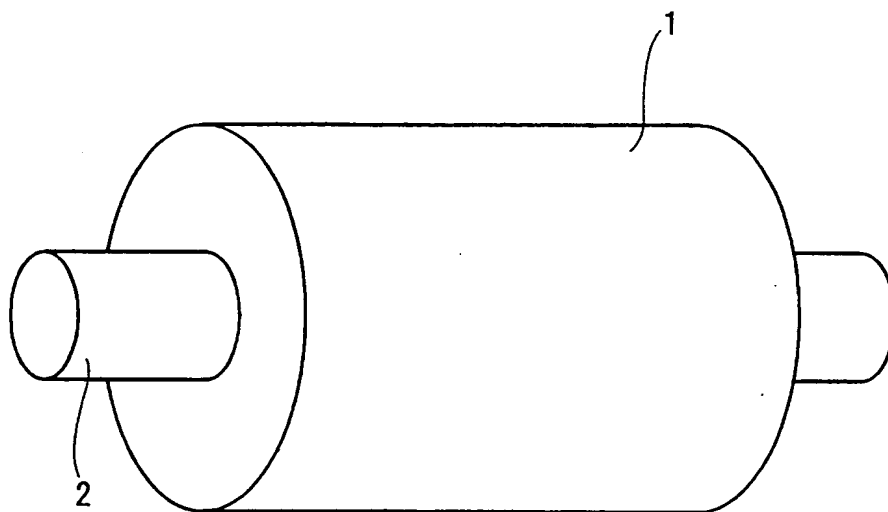
【図 2】 ゴムローラの摩擦係数の測定方法を示す図である。

【符号の説明】

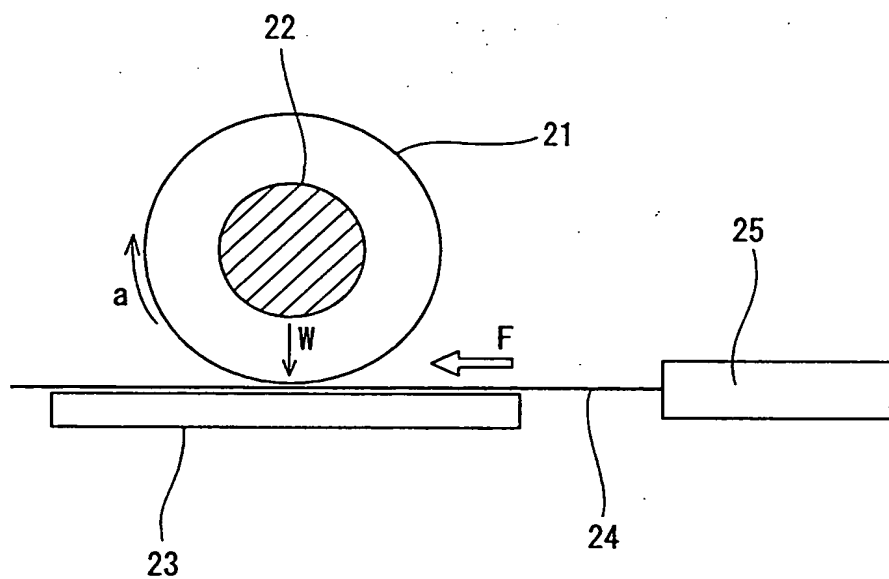
- 1 ゴムローラ
- 2 芯金
- 2 1 ゴムローラ
- 2 2 回転軸
- 2 3 プレート
- 2 4 紙
- 2 5 ロードセル

【書類名】 図面

【図 1】



【図 2】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 耐摩耗性に優れる上に、紙汚れが生じないゴムローラを提供する

。

【解決手段】 ゴムあるいは／及び熱可塑性エラストマーと、補強用フィラーとの間に形成されるバウンドラバーのT2緩和時間（スピンスピン緩和）が $250\mu\text{s}$ 以上 $400\mu\text{s}$ 以下であるエラストマー組成物を用いてゴムローラ1を成形する。ゴムあるいは／及び熱可塑性エラストマーとしてEPDM、補強用フィラーとしてカーボンブラックを用い、有機過酸化物を用いて架橋されていることが好ましく、ゴムあるいは／及び熱可塑性エラストマーのT2緩和時間（スピンスピン緩和）は、補強用フィラーの無添加時に比べて150%以上300%以下の値としているのが好ましい。

【選択図】 図1

特願 2 0 0 2 - 3 0 9 3 9 0

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 1 8 3 2 3 3]

1. 変更年月日

1 9 9 4 年 8 月 1 7 日

[変更理由]

住所変更

住 所

兵庫県神戸市中央区脇浜町 3 丁目 6 番 9 号

氏 名

住友ゴム工業株式会社